

Cognome: _____

Nome: _____

Esame di Applicazioni Industriali Elettriche / Elettronica

Appello II: 24/06/2019

Note

La durata della prova è di 2 ore e 30 minuti. Inserire di seguito la matricola per trovare i coefficienti da usare per determinare i parametri degli esercizi proposti.

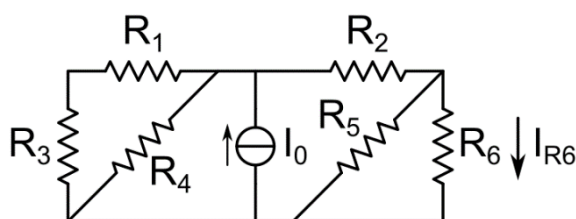
Matricola:

--	--	--	--	--	--

 $k_6 \quad k_5 \quad k_4 \quad k_3 \quad k_2 \quad k_1$

Esercizio 1

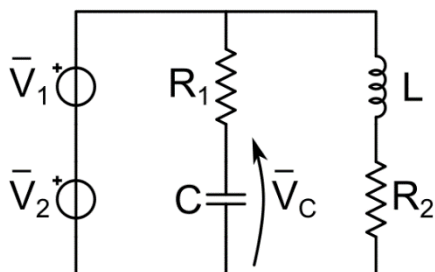
Ricavare il valore della corrente I_{R6} che scorre sulla resistenza R_6 .



$$\begin{aligned} I_0 &= 5 \text{ A} \\ R_1 &= 100 \, \Omega \\ R_2 &= 200 \, \Omega \\ R_3 &= 200 \, \Omega \\ R_4 &= 500 \, \Omega \\ R_5 &= (100 + 10 \cdot k_1) \, \Omega \\ R_6 &= 300 \, \Omega \end{aligned}$$

Esercizio 2

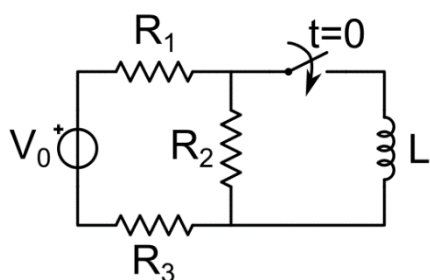
Ricavare l'espressione fasoriale della tensione sul condensatore, supponendo che il circuito sia in regime sinusoidale alla pulsazione ω assegnata.



$$\begin{aligned} \bar{V}_1 &= 400 \text{ V} \\ \bar{V}_2 &= 300 e^{j\pi/6} \text{ V} \\ R_1 &= 12 \, \Omega \\ R_2 &= (10 + k_2) \, \Omega \\ C &= 680 \, \mu\text{F} \\ L &= 1 \text{ mH} \\ \omega &= 2\pi \cdot 300 \text{ rad/s} \end{aligned}$$

Esercizio 3

Ricavare la costante di tempo del transitorio di corrente sull'induttanza del circuito in figura, supponendo la condizione iniziale di corrente nulla, sapendo che l'interruttore viene chiuso all'istante $t = 0$. Si calcoli quindi il numero di spire N dell'induttore, supponendo che il percorso di flusso abbia lunghezza ℓ , sezione S e il materiale magnetico abbia una costante di permeabilità magnetica assoluta pari a μ .

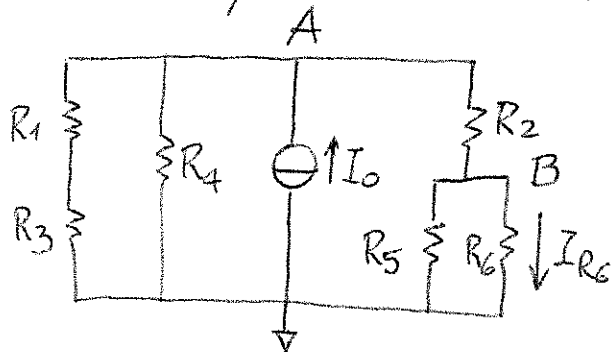


$$\begin{aligned} V_0 &= 36 \text{ V} \\ R_1 &= 100 \, \Omega \\ R_2 &= (100 + 50 \cdot k_3) \, \Omega \\ R_3 &= 100 \, \Omega \\ L &= 750 \, \mu\text{H} \\ \ell &= 10 \text{ cm} \\ S &= 1 \text{ cm}^2 \\ \mu &= 4000 \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m} \end{aligned}$$

SOLUZIONI APPELLO #2 DEL 24/06/2019

► Esercizio 1

Il circuito può essere ridisegnato come:



Si ricavano le resistenze equivalenti:

$$R_{134} = (R_1 + R_3) // R_4$$

$$R_{256} = R_2 + (R_5 // R_6)$$

$$R_{TOT} = R_{134} // R_{256}$$

$$R_{56} = R_5 // R_6$$

$$V_A = I_0 \cdot R_{TOT}$$

$$V_B = V_A \frac{R_{56}}{R_{256}}$$

$$I_{R_6} = \frac{V_B}{R_6}$$

Soluzioni alternative si avevano applicando due volte la formula del partitore di corrente o risolvendo il circuito col metodo dei nodi con incognite V_A e V_B .

► Esercizio 2

I due generatori \bar{V}_1 e \bar{V}_2 sono in serie, possono quindi essere sostituiti da un unico generatore equivalente \bar{V}_{12} :

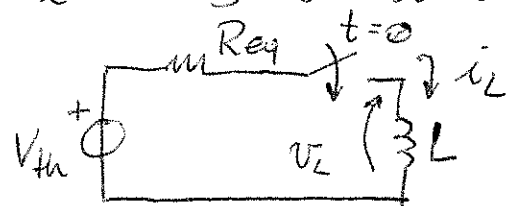
$$\bar{V}_{12} = \bar{V}_1 + \bar{V}_2 = 400 \angle 0^\circ \text{ V} + 300 \angle 30^\circ \text{ V} = 677 \angle 12,8^\circ \text{ V}$$

Il ramo costituito da R_2 e L può essere trascurato nel calcolo della \bar{V}_C , in quanto il generatore \bar{V}_{12} è ideale. Applicando la formula del partitore di tensione si ha quindi:

$$\bar{V}_C = \bar{V}_{12} \cdot \frac{\frac{1}{j\omega C}}{R_1 + \frac{1}{j\omega C}} = \frac{\bar{V}_1 + \bar{V}_2}{1 + j\omega R_1 C} = 43,9 \angle -73,4^\circ \text{ V}$$

► Esercizio 3

La soluzione è notevolmente semplificata dall'applicazione del teorema di Thevenin alla rete composta da V_0 , R_1 , R_2 e R_3 . Il circuito da analizzare risulta quindi:



$$V_{th} = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} V_0$$

$$R_{eq} = R_2 \parallel (R_1 + R_3)$$

Applicando la KVL all'unica maglia presente, per $t > 0$

$$V_{th} - R_{eq} i_L - v_L = 0$$

$$v_L = L \frac{di_L}{dt}$$

$$V_{th} - R_{eq} i_L - L \frac{di_L}{dt} = 0$$

$$L \frac{di_L}{dt} + R_{eq} i_L = V_{th}$$

$$\frac{di_L}{dt} + \frac{i_L}{\underbrace{L/R_{eq}}_{\tau}} = \frac{V_{th}}{L}$$

$$\tau = \frac{L}{R_{eq}}$$

Dalla definizione di induttanza:

$$L = \frac{\lambda}{I} = \frac{N\phi}{I} = \frac{NBS}{I} = \frac{\mu HNS}{I}$$

Dalla legge di Ampere sulla circuitazione del campo magnetico:

$$Hl = NI \Rightarrow H = \frac{NI}{l}$$

E sostituendo nella precedente si ottiene:

$$L = \frac{\mu N^2 l S}{l I} \Rightarrow N = \sqrt{\frac{lL}{\mu S}} \simeq 12$$

Il risultato va arrotondato all'intero più vicino, essendo il numero di spire un numero intero.